Ueber einige

unverschuldete Unglücksfälle

in der Chirurgie.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

der medicinischen Facultät der Ludwigs-Maximilians-Universität zu München

unter dem Präsidium des

Herrn Professors Dr. Ritter v. Nussbaum

vorgelegt von

CARL KNELL

approb. Arzt aus **Heimersheim** (Hessen).

Kirchheimbolanden.

Buchdruckerei von Carl Thieme.

1881.

Ueber einige

unverschuldete Unglücksfälle

in der Chirurgie.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

der medicinischen Facultät der Ludwigs-Maximilians-Universität zu München

unter dem Präsidium des

Herrn Professors Dr. Ritter v. Nussbaum

vorgelegt von

CARL KNELL

approb. Arzt aus **Heimersheim** (Hessen).

Kirchheimbolanden.

Buchdruckerei von Carl Thieme.

1881.

Seinen

theuren Eltern

in Dankbarkeit

gewidmet

vom Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554608_0114

Ueber einige

unverschuldete Unglücksfälle

in der Chirurgie.

Mephistopheles würde wohl heut zu Tage einem wissensdurstigen Schüler gegenüber seine abfällige Kritik über den Geist der Medizin bedeutend modificiren. Wir müssen auch jetzt noch „die gross' und kleine Welt" durchstudiren, brauchen es aber glücklicherweise nicht mehr „am Ende gehen zu lassen, wie's Gott gefällt", und wenn ein Arzt, die Hände im Schooss, in unsern Tagen zusehen wollte, wie ein asphyctisches diphteriekrankes Kind unter den schrecklichsten Qualen erstickt, ohne dass er versuchte durch eine Tracheotomie Erleichterung oder gar Rettung zu verschaffen: er wäre des schwersten Tadels würdig.

Die zu allen Zeiten giltigen Worte **Baco's von Verulam**: Quantum scimus, tantum possumus, welche er vor dreihundert Jahren gesprochen, sind jetzt in der medizinischen Wissenschaft mehr zur Würdigung gekommen als je. Ja, das Knowledge is power der Engländer, „Wissen ist Macht" ist wie für alle Disciplinen der menschlichen Erkenntniss, so besonders für die moderne Chirurgie ein vollgiltiger Ausspruch.

Wie konnten wohlüberlegte und genau abgeschätzte

chirurgische Eingriffe jeder Art in den menschlichen Körper unternommen werden zur Zeit, als noch die Chirurgie ein ganz isolirter Zweig der Medizin und unverbündet mit der Anatomie war? Thörichte Ansichten wie die: eine genaue anatomische Kenntniss des menschlichen Körpers tauge nichts für einen Operateur, sie mache ihn sogar ängstlich und zaghaft, werden gänzlich perhorrescirt in unserer Zeit, wo der oben citirte Satz **Baco's** zur vollen Geltung gelangt, und der Chirurg um so kühner und energischer mit dem Messer vordringen kann, eine je grössere und genauere Kenntniss er von der normalen und pathologischen Anatomie und von der Physiologie des menschlichen Körpers hat.

Aber abgesehen von dieser unbedingt nothwendigen Basis einer rationellen operativen Heilkunde, sind es zahlreiche herrliche Erfindungen und Entdeckungen gewesen, welche gerade die Chirurgie in den letzten Decennien zur stolzesten Tochter des Aesculap erhoben.

Vor Allem war es die Entdeckung der **Anaesthetica** „par excellence". Denn die vielfachen schon seit dem grauen Alterthum unternommenen, im Ganzen doch sehr unvollkommenen und unausreichenden Versuche, bei schmerzhaften Operationen locale oder allgemeine Anaesthesie zu erzeugen, sind hier von keinem Belang.

Als aber am 17. October 1846 der Chirurg des Massachusetspitals, Mr. **Warren**, zum ersten Male in der Aethernarkose einen Tumor am Halse schmerzlos entfernte und am 7. November desselben Jahres **Hayward** eine Unterkieferresection und gleich darauf eine Oberschenkelamputation in der Aethernarkose ausführte, da „war der Traum der Chirurgen zur Wirklichkeit geworden und die Menschheit um eine der wichtigsten und segensreichsten Erfindungen reicher".

Es ist hier nicht der Ort über die Meinungen und Streitigkeiten über die Prävalenz des Aethers oder des Chloroforms zu berichten. Dass die Bäume nicht in den Himmel wachsen, dafür ist auch in der Chirurgie gesorgt, und die Besprechung unseres eigentlichen Thema's wird uns auf die Kritik der eben berührten Meinungsverschiedenheiten zurückführen; nur soviel sei eben noch bemerkt, dass die Einführung des Stickoxyduls in die Chirurgie keineswegs dazu beitrug den Streit zu schlichten.

Und jener segensreichen Erfindung und Einführung der allgemeinen Narkose folgten rasch nicht minder glückliche Entdeckungen zum Wohle der Leidenden. Es wurde von nun an das Bestreben kund, die blutigen Eingriffe mehr und mehr einzuschränken und möglichst viel von den erkrankten Organen zu erhalten, was auch bei der gänzlichen Schmerzlosigkeit der unter der Narkose unternommenen Operationen wohl erreichbar war. Es ist zu erinnern an die subrutane Teno- und Myotomie, welche, allerdings schon früher versucht, von Strohmeyer dauernd in die Chirurgie eingeführt wurde, während Dieffenbach sie bei der Therapie des Strabismus in der Augenheilkunde verwerthete.

Einen grossen Fortschritt in der Therapie der Fracturen ermöglichte die Erfindung und Anwendung fixirender Gyps- und Kleister- etc. Verbände. Die ausserordentlich ausgedehnte Ausführung der Resectionen geben das beredteste Zeugniss für den rationell conservativen Character der modernen Chirurgie.

Dass man in unserem anaemischen Zeitalter wenig Blut bei den Operationen verlieren darf, ist wohl klar. Eine Reihe von neuen technischen Errungenschaften ermöglichen dies, wie die Galvanokaustik **Middeldorpf's** und das Ecrasement von **Chassaignac.** Ja, der genial

erdachte **Esmarch**'sche Schlauch ermöglicht es uns eine Operation zu vollbringen ohne einen Tropfen Blutverlust!

In der That eine treffliche Blumenlese nutzbringender Errungenschaften auf chirurgischem Gebiete. Und dabei haben wir noch nicht erwähnt der Ovariotomie, der von meinem hochverehrten Lehrer Professor **von Nussbaum** erfundenen Nervendehnung, die bereits viel Segen gestiftet und aller Wahrscheinlichkeit nach eine grosse Zukunft hat, und last not least der allersegensreichsten Schöpfung der Neuzeit, der Antiseptik. Der grosse Chirurg Lister setzte den ruhmreichen Erfindungen in der operativen Heilkunde die Krone auf, indem er uns die antiseptische Wundbehandlungsmethode schenkte, unter deren Schutz wir — es ist fast nicht zu viel gesagt — im menschlichen Körper ungestraft schalten und walten dürfen, wie wir es für gut finden.

Und so wäre denn nichts mehr zu wünschen übrig, und es schiene fast, als ob der Gipfel der Vollkommenheit in rebus chirurgicis erstiegen — — ?

Doch will es mich bedünken, als ob, während ich der Chirurgie unserer Zeitperiode das höchste Loblied sang, der Teufel, den ich etwas unvorsichtig gleich Eingangs dieser Zeilen „an die Wand malte", zwischen denselben hindurch mich höhnisch angegrinst und mir wie dem Schüler das alte Lied gesungen: „Müsst Ihr's nicht doch stellenweise gehen lassen ›wie's Gott gefällt‹? habt Ihr nicht die Worte: **Chloroformtod, Kropftod, Shock** und ähnliche Euch nicht lieblich klingende in Eurem Wörterbuch?" Und Mephisto hat Recht, hat allzusehr Recht.

Denn es ist nicht abzuläugnen: Leider, leider kommen bei der geschicktesten Technik, bei der gewissenhaftesten Application der Anaesthetika, bei der minutiösesten Be-

folgung der antiseptischen Cautelen Lister's Unglücksfälle, Todesfälle vor, wo wir da stehen rathlos, hilflos, ohne Erklärung; wo uns auch die Obduction das Dunkel nicht aufhellt, sondern wir eben resignirt sagen müssen: Der Kranke ist gestorben; er ist gestorben an der Chloroformnarkose, er ging durch Shock zu Grunde, es kam ihm Luft in die Halsvenen, und nichts anderes sagen können. Das sind die Unglücksfälle in der Chirurgie, welche dem ungeübten und dem erfahrensten Operateur passiren können; keinem aber ist eine Schuld beizumessen und **Sédillot** würde es heute wohl nicht mehr aussprechen: „le chloroforme pur et bien employé ne tue jamais", was er 1851 ungerechter und unrichtiger Weise gethan.

Diese traurigen Fälle in Folgendem etwas näher zu betrachten und zu erörtern, welche Versuche bis jetzt angestellt wurden sie zu verhüten oder bei schon eingetretener Lebensgefahr das lethale Ende abzuhalten, sei mir gestattet.

Betrachten wir zuvörderst die wohl am häufigsten vorkommenden unverschuldeten Unglücksfälle: plötzlichen Tod im Beginn oder während der Narkose eintretend und jedenfalls zumeist durch die Anaesthetica unerklärbarer Weise herbeigeführt.

Wenn im Jahrgang 1880 der englischen medizinischen Zeitschrift **„Lancet"** 7 Fälle von Chloroformtod verzeichnet sind, so dürfte dies eine erkleckliche und fast erschreckende Anzahl sein. Zwar, vergleicht man die Zahl der publicirten Chloroformunglücksfälle mit den vielen tausenden von glücklich verlaufenen Narkosen (im amerikanischen Rebellionskriege sollen auf 80,000 Narkotisirungen 7 Todesfälle gekommen sein), so möchte vielleicht ein oberflächlich Denkender ausrufen: Pah! Was will das heissen, verunglücken doch so und so

Viele auf der Eisenbahn und bei allen möglichen andern Gelegenheiten!

Auf derartiges frivoles Gerede Bezug nehmend, sind vortrefflich die Worte Professors **v. Nussbaum:** dass es für den 10,000. gleichgiltig sei, ob er der einzige Verunglückte unter einer solchen Menge Glücklicher gewesen; er sei eben verunglückt und seine Angehörigen hätten keinen Gran Trost mehr, wenn es statt dem einen fünfzig gewesen wären.

Wenn man die Zahl der veröffentlichten Todesfälle durch Chloroform oder ein anderes Anaestheticum in englischen Zeitschriften mit den betreffenden Publicationen in deutschen Blättern vergleicht, sollte man fast zum Glauben kommen, derartige Unglücksfälle arrivirten in England viel häufiger als in Deutschland. Da dies nun aber nicht gut denkbar wäre, so muss man annehmen, dass in Deutschland nicht alle Fälle publicirt, resp. manche todtgeschwiegen werden. Diese Gedanken drängten sich mir auf, noch ehe mir **Kappeler's** treffliches und erschöpfendes Buch über „Anaesthetica" zu Handen war. **Kappeler** sagt pag. 122: „Die Zahl der publicirten Chloroformnarkosen mit tödtlichem Ausgang (circa 300) gibt nicht annähernd ein Bild von der Zahl der wirklich vorgekommenen, und so sehr es jeden Arztes Pflicht wäre, so ist es doch nicht eines jeden Sache, derlei Unglücksfälle der Oeffentlichkeit preiszugeben. Gibt man sich die Mühe, den tödtlich verlaufenden Narkosen nachzuspüren, so findet man fast in jedem grösseren oder kleineren Kreise eine Anzahl nicht publicirter Fälle. So erwähne ich beispielsweise nur, dass ausser meinem Chloroformtodesfall in den letzten Jahren in hiesiger Gegend noch vier andere Chloroformtodesfälle vorgekommen sind. Die weitgehendsten Publicationen über Chloroformunglücksfälle findet man in England. —

Ausserordentlich mager sind speziell die deutschen Publicationen über diesen Gegenstand.“ Und weiter sagt **Kappeler**: „Der Weg, über diese an und für sich sehr wichtige und für die Ausfindigmachung des verhältnissmässig sichersten Anaestheticums entscheidende Frage in's Klare zu kommen, könnte, wie **Menzel** ganz richtig bemerkt, nur darin bestehen, dass eine grosse Anzahl von Chirurgen die von ihnen geleiteten Narkosen aufzeichneten und in den Jahresberichten darüber, sowie über allfällig vorgekommene Unglücksfälle referirten.“

Jeder human über diese ernsthafte Sache denkende Chirurg muss diesen Ausführungen beipflichten. Nur auf dem von Menzel bezeichneten Weg kann allmählich Licht in die Aetiologie des Chloroformtodes gebracht werden, und da man vernünftiger Weise keinem Operateur, dem ein derartiger Todesfall vorkommt, irgendwie Schuld beimessen kann, so ist doch gewiss kein Grund vorhanden, diese Dinge nicht zu veröffentlichen. Die geringe Mühe aber der Publication dürften bald grosse Erfolge lohnen.

Die Kunst des Anaesthesirens ist keine leichte. Professor **von Nussbaum** pflegte oft zu sagen: „Gut chloroformiren, meine Herren, ist so schwer, wie gut operiren.“ Dass also von einem wohlerfahrenen Assistenten chloroformirt werden muss, ist selbstverständlich. Derselbe soll während der ganzen Dauer der Narkose sich blos mit diesem Theil der Operation beschäftigen. Ueber die einzelnen Methoden der Chloroformirung werden wir unten noch einige Worte zu sagen haben.

Die bei normaler Narkose am Narkotisirten ablaufenden Erscheinungen sind allbekannt. Man hat sie in Stadien eingetheilt. Viele Autoren nehmen vier Stadien an: 1. Stadium der Aufregung; 2. Stadium des Schlafes

oder der Toleranz; 3. Paralytisches Stadium oder das Stadium des Collapses; 4. Stadium des Erwachens. Professor **v. Nussbaum** theilt in drei Stadien ein: 1. Stadium der Willkür; 2. Stadium der Excitation; 3. Stadium der Toleranz.

Diese Eintheilung reicht gewiss vollkommen aus und bezeichnet die bei der Narkose vorkommenden Veränderungen und Verwandlungen der Psyche sehr treffend. Die drei Stadien kommen natürlich in zahlreichen Variationen und Nüancen vor. **Kappeler** schlägt blos zwei Stadien vor: 1. Stadium des erhaltenen Bewusstseins; 2. Stadium des erloschenen Bewusstseins, welche Eintheilung doch etwas zu — ich möchte sagen farblos sein dürfte. Aber gleich, alle diese Eintheilungen sagen uns, dass der Kranke unter dem Einfluss des Chloroforms vom vollen Bewusstsein zur gänzlichen Bewusstlosigkeit mit aufgehobener Reflexthätigkeit übergeführt wird.

Geht nun die Chloroformnarkose in der richtigen Weise vor sich, so erwacht, wie bekannt, der Kranke wenige Minuten nach Entfernung des Anaestheticums allmählich wie aus einem sehr tiefen Schlafe und bedarf einiger Zeit, um wieder ganz zu klarem Bewusstsein zu kommen. Bei Potatoren dauert dieser Zustand oft sehr lange. Sie können dabei gehen, taumeln aber und lallen, wie Betrunkene. Sind die Patienten gegen das Verbot mit vollem Magen zur Operation gekommen, so erbrechen sie meist, nach oder noch während des Erwachens. Kommt zu dieser Zeit etwas von dem Erbrochenen in die Luftwege, so ist dies gewöhnlich ohne Bedeutung, da die wieder im Besitz der Reflexthätigkeit befindlichen Kranken die die Schleimhaut reizenden Körper aushusten können.

Dass in der Narkose das Erbrechen Gefahren bringt,

oft verhängnissvoll werdend für den Narkotisirten, liegt auf der Hand und ist durch verschiedene Fälle constatirt. An der rasch eintretenden Cyanose des Gesichtes erkennt man die drohende Erstickung.

Sind in der That derartige Uebelstände eingetreten, so benützt Professor **v. Nussbaum** ein drastisches, aber sehr rationelles Verfahren, dessen günstige Wirkung ich selbst zu sehen oft Gelegenheit hatte.

Professor **v. Nussbaum** stellt nämlich den Patienten einfach auf den Kopf, und die Fremdkörper (auch Blut) müssen nolens volens nach dem Gesetz der Schwere den Rückzug antreten.

Leider gelingt es nicht immer die bedrohlichen Fremdkörper aus Kehlkopf und Trachea zu entfernen, wie ein Fall von **Socin** beweist. Im Centralblatt für Chirurgie 1879 Pag. 683 berichtet derselbe von einem Todesfall, wo dem Narkotisirten während der Narkose Mageninhalt in die Trachea und in die Lunge kam. Bei der Section zeigten sich die Lungenalveolen mit flüssigem Mageninhalt gefüllt.

Einen andern Fall entnimmt **Kappeler** den englischen Zeitschriften „**Lancet**“ und „**British medical Journal**“: Ein 15jähriger Knabe, wegen einer Schieloperation chloroformirt, bekam nach der Operation Brechbewegungen. Durch eine tiefe Inspiration während derselben wurden die gebrochenen Massen in die Bronchien aspirirt, und der Knabe erstickte.

Interessant ist auch folgender Fall: „Bei einem 46jährigen Weibe, das ovariotonirt werden sollte, und das schon vor dem Stadium der Insensibilität Suffocationserscheinungen darbot, zog **Chaffers** aus dem Larynx eine mit Zähnen armirte Goldplatte, ohne Patientin wieder in's Leben zurückrufen zu können.“

Die ernsteren Gefahren bei der Chloroformnarkose beginnen mit den Erscheinungen, welche man unter dem Collectivnamen: Chloroformsyncope zusammengefasst hat.

Um das Wesen der Syncope zu illustriren, sei mir erlaubt einen **Kappeler** selbst begegneten Fall (2 mal unter 5000 Narkosen kam Professor **Kappeler** Syncope vor) heranzuziehen. („Anaesthetica" Pag. 64):

„Eine 40jährige Dame von sehr zarter Constitution wurde am 6. Januar 1872, Nachmittags 2 Uhr, nachdem sie einige Stunden vor der Operation eine Tasse Bouillon genossen, behufs Exstirpation vereiterter und verkäster Lymphome der rechten Achselhöhle chloroformirt. Patientin hatte grosse Furcht vor der Chloroformirung.

Nach verhältnissmässig kurzer Zeit fühlte die Kranke ihre Sinne schwinden, und ohne bemerkenswerthe Erscheinungen — sie athmete ruhig und regelmässig — war sie bald so weit, dass zur Operation geschritten werden konnte. Die Narkose wurde durch das Vorhalten des befeuchteten Chloroformkorbes unterhalten. Ein im Chloroformiren sehr geübter Arzt beobachtete Puls und Respiration. Nachdem ich das Drüsenpaquet freigelegt und schon mit dessen Ausschälung begonnen — die Blutung war nicht bedeutend — bemerkten wir alle drei anwesenden Aerzte, dass das Gesicht der Kranken todtenbleich geworden, der pulsfühlende Arzt rief: „ich fühle keinen Puls mehr", und kurz darauf waren keine Athembewegungen mehr sichtbar. Die Blutung hatte gänzlich sistirt. Der Mund war geschlossen, liess sich aber ohne Widerstand öffnen, die Zunge nicht retrahirt. Pupillen stark erweitert. Die Zunge wurde vorgezogen, kaltes Wasser auf Brust und Unterleib ge-

spritzt und ohne Verzug mit der künstlichen Respiration begonnen. Dann nach einigen bangen Minuten kehrten einige vereinzelte schwache spontane Athembewegungen wieder, bald wurden sie besser und kräftiger, und auch der Radialpuls kehrte zurück. Nachdem die Kranke zum vollen Bewusstsein gekommen, wurde mit der grössten Vorsicht noch etwas Chloroform vorgehalten und dann in unvollständiger Narkose die ziemlich schwierige Geschwulstauslösung ohne weitere Störung beendigt.

Erbrechen war weder während, noch nach der Narkose aufgetreten".

Nicht so glücklich verlief der zweite Fall. Hier handelte es sich um eine 34 Jahre alte, gut genährte und ziemlich kräftige Person, welche seit ihrem 12. Lebensjahre an Lupus litt, den vorher schon 14 Aerzte ohne Erfolg behandelt hatten. Der sehr grosse Lupus exfoliativus wurde vom 17. Juli 1874 an in sechs Sitzungen, jedesmal in Chloroformnarkose, was wohl zu bemerken, entfernt durch Auskratzen, Stichelung, Aetzung mit Chlorzink u. s. f.

Kappeler bemerkt ausdrücklich, dass diese sechs Narkosen ohne jede beunruhigende Nebenerscheinung verliefen, und die Patientin jedesmal ganz normal in das Stadium der Toleranz geleitet wurde.

Am 29. Juli 1875 kam die Person wegen einer Recidive wieder in's Spital zu Münsterlingen, und zwar war das Recidiv in der Grösse eines Quadratzolls am rechten Kieferwinkel.

Die Kranke wurde am 30. Juli von sehr gewandten Assistenten chloroformirt, unter Anwendung des Esmarch'schen Korbes. Die peinlichsten Vorsichtsmassregeln wurden beobachtet.

„Während die Kranke bei den früheren Narkosen im Beginn derselben unruhig und ängstlich war, stöhnte und sprach, war sie diesmal ganz ruhig, wachte einmal während der Operation auf, so dass diese unterbrochen und nochmals Chloroform bis zur Unempfindlichkeit der Cornea vorgehalten werden musste. Von diesem Moment an blieb die Patientin empfindungslos und ruhig. Puls und Respiration waren bis nach Beendigung der Operation regelmässig und gut. Nach Schluss der Operation und nachdem der Chloroformkorb circa 2 Minuten entfernt war und Puls und Respiration keine besonderen Erscheinungen gezeigt hatten, begann Patientin plötzlich den Kopf langsam nach rechts zu drehen, wurde leichenblass im Gesicht, öffnete die Augen weit, so dass die starren bis aufs Maximum erweiterten Pupillen zum Vorschein kamen; fast zu gleicher Zeit verschwand der Radialpuls, und die Respirationsbewegungen wurden langsam und oberflächlich, um nach einigen Sekunden gänzlich aufzuhören. Das sofortige Ausräumen des Schlundes mit dem Finger, Vorziehen der übrigens nicht retrahirten Zunge, die Bespritzung des Gesichtes und Epigastriums mit einem starken Strahl Wassers lösten einige oberflächliche Respirationsbewegungen aus. Unterdessen war der Unterkiefer nach unten gesunken, der ganze Körper schlaff, das Gesicht von cadaveröser Blässe, die extrem erweiterten Pupillen blieben starr und unbeweglich. Nun sofortige künstliche Respiration nach Silvester's Methode bei vorgezogener Zunge. Während der Exspiration strömte jeweils unter starkem Rauschen Luft aus Mund und Nase, aber keine spontane Respirationsbewegung war in den kurzen Pausen wahrnehmbar. Nachdem so circa 5—7 Minuten (wer zählt in solcher Situation die Minuten!) erfolglos fortgearbeitet

worden war, machte ich vollständig blutlos mit einigen Messerzügen die Tracheotomie, führte die Canüle ein, und abwechselnd wurde nun durch die Canüle Luft eingeblasen und der untere Theil des Thorax zusammengedrückt. Da, auf einmal traten in einer kurzen Pause einige spontane Bewegungen des Zwergfells auf, ohne dass jedoch Herztöne hörbar wurden. Hierdurch aufgemuntert, wurde die künstliche Athmung unablässig fortgesetzt, theils auf oben mitgetheilte Weise, theils durch Faradisation des Phrenicus, mittels eines unterdessen herbeigeschafften Schlittenapparates. Alles umsonst; nach circa ¾ stündigen Wiederbelebungsversuchen mussten wir uns mit dem Gedanken vertraut machen, eine Leiche vor uns zu haben."

Bardeleben beschreibt in der deutschen medizinischen Wochenschrift 1879 Nr. 23 ebenfalls einen Fall von Chloroformtod. Merkwürdig ist die von Profess. **v. Bardeleben** constatirte Thatsache, dass er in einer Reihe von über 30,000 Chloroformnarkosen keinen Unglücksfall zu beklagen hatte, vom Jahr 1876 an aber deren 4. Ebenso hatte **Simpson** während einer dreissigjährigen Anwendung des Chloroforms keinen Todesfall; erst in seinen letzten Lebensjahren kam ein solcher vor.

Bei **Bardeleben**'s Krankem sollte eine forcirte Streckung des Kniegelenkes vorgenommen werden. Nachdem der zwölfjährige Knabe etwa 22 Gr. Chloral-Chloroform verbraucht hatte, sah der Assistent plötzlich eine undulirende Bewegung in der Herzgegend; gleichzeitig fühlte er keinen Puls mehr, und einige Sekunden später sistirte auch die Athmung. Nach künstlicher Athmung, Reizung der Phrenici, traten nach 2 Minuten wieder schwache Respirationsbewegungen auf; auch der Puls wurde wieder fühlbar, setzte jedoch sofort wieder

aus und kehrte trotz aller Anstrengung, Einblasen von Luft in die Lungen u. s. w. nicht zurück. Die Section ergab eine dünnflüssige und dunkle Farbe des Blutes, nur die Lungen waren hell rosaroth, jedenfalls in Folge der Lufteinblasung. Organische Fehler hatte der Patient nicht.

Aus der Med. Times etc. 1878 entnehmen wir noch folgenden von **A. H. Laver** erlebten Chloroformtodesfall:

Ein vierunddreissigjähriger grosser starker Mann, dessen Herz bei der Auscultation als normal gefunden, wurde wegen einer Mastdarmfistel operirt und desshalb chloroformirt. Das Anaestheticum wurde auf ein Tuch getropft, und bis zum Verbrauch von 2 Drachmen blieb der Patient vollkommen ruhig. Plötzlich fing er an zu strampeln mit den Füssen, die Pupillen wurden stark erweitert, der Puls schwand; einzelne krampfhafte Respirationen wurden noch ausgelöst, nach 5 Minuten hörten auch diese auf. Alle Wiederbelebungsversuche blieben erfolglos. Section: Starke Hyperaemie der Lungen, Herz mit Fett bedeckt, schlaff, blass, seine Höhlen leer; ausgesprochene Hyperaemie von Leber, Nieren, Hirn. Die mikroscopische Untersuchung ergab fettige Myodegeneration des Herzens.

Letzterer Befund ist auch in einem Todesfall zu finden, den **D. Hart** in dem Edinburg med. Journ. 1878, Vol. II pag. 411 beschrieben hat.

Welches sind nun die Ursachen dieser meist ganz plötzlich eintretenden unglückseligen Zufälle?

Dass ein allerdings verschwindend kleiner Bruchtheil der Chloroformtodesfälle auf Ungeschicklichkeit und Unvorsichtigkeit zurückzuführen, beweist unter Anderem der Fall 10 der von **Kappeler** registrirten 101 Fälle. Es wurde dem Kranken das Chloroform

zu concentrirt dargereicht und ausserdem gar nicht für Luftzutritt während dem Inhaliren gesorgt.

Auf der anderen Seite sind manche Fälle auf Rechnung anderer ursächlichen Momente zu setzen. So war es im Fall 25 **Kappeler**'s jedenfalls die Ruptur der Milz und nicht das Chloroform, was den Tod herbeiführte. Auch die oben erwähnten Fälle, wo die erbrochenen Massen, in die Luftwege aspirirt, durch Suffocation den Tod herbeiführten, gehören hieher: Wichtig ist in dieser Hinsicht der oben erwähnte Fall von **Hart**, der denselben für gar keinen Chloroformtodesfall hält. „Da," sagt **Hart**, „die Anaesthesie noch nicht vollständig eingetreten, kann das Chloroform nicht als directe Todesursache beschuldigt werden, sondern man muss annehmen, dass bei nicht erreichter Anaesthesie der durch das Messer gesetzte Schmerz Herzstillstand hervorgerufen".

Hart betont sodann den grossen Werth der Chloroformirung bis zu gänzlicher Aufhebung der Reflexthätigkeit. Ist letzteres nicht erreicht, dann existirt eine hohe Lebensgefahr für den Betäubten.

Ich glaube nicht, dass man dieser Ansicht vollständig beipflichten kann. Denn viele Operationen werden ja in unvollständiger Narkose gemacht; dass desshalb aber die Chloroformtodesfälle häufiger geworden wären, habe ich noch nicht vernommen. Bei sehr nervösen Personen allerdings, wie die Hart'sche eine war, ist wohl die Gefahr einer shockähnlichen Einwirkung des durch die Instrumente gesetzten Schmerzes eine gesteigerte. Sehr lehrreich und warnend vor der allzu raschen Annahme eines Chloroformtodes ist auch folgende Geschichte, die **Kappeler** anführt.

Simpson wollte bei Anlass einer Herniotomie zum

ersten Mal das Chloroform anwenden. Alles war bereit, allein derjenige, der das Chloroform in den Operationssaal trug, stolperte und fiel, und der ganze Inhalt der Flasche war unwiederbringlich verloren. Anderes Chloroform war nicht bei der Hand, und die Operation musste ohne solches gemacht werden. Beim ersten Hautschnitt fiel die Kranke zusammen und starb.

Cazenave berichtet von einem vierzigjährigen Manne, der amputirt werden sollte. Derselbe war dermassen herabgestimmt, dass man ihn nicht zu chloroformiren wagte und überein kam, dies nur scheinbar zu thun. Es wurde ein Tuch ohne Chloroform weit vom Gesicht vorgehalten. Patient hatte jedoch kaum vier Athemzüge gethan, als plötzlich die Respiration stockte und das Herz aufhörte zu schlagen. Der Unglückliche war todt.

Desault zog bei einem Patienten, an welchem er die Lithotomie ausführen wollte, die Schnittlinie mit dem Fingernagel auf's Perinäum. Der Patient schrie plötzlich auf und war eine Leiche.

Hätten alle diese Verunglückten auch nur minimale Mengen von Chloroform geathmet, man würde sicherlich dieses zuerst der Urheberschaft an den Todesfällen bezichtigt haben.

Sehr eindringlich betont **E. Boeckel** in der Gaz. méd. de Strassbourg 1878, dass man im Allgemeinen jeden während der Narkose eintretenden Todesfall auf Rechnung des Chloroforms bringe, während man nicht eher berechtigt sei dies zu thun, als bis durch eine genaue Section alle sonstigen in Frage kommenden Todesursachen mit Sicherheit ausgeschlossen werden könnten.

Boeckel gibt selbst einen ausführlichen Bericht uber einen plötzlichen Todesfall bei sehr vorsichtiger

Anwendung des Chloroforms, bei oder unmittelbar nach der Reposition einer Luxatio fem. ilio-pubica beobachtet Ein fünfzigjähriger Arbeiter, bei dem schon vor Aufnahme in's Spital erhebliche Repositionsversuche gemacht worden waren, wurde nach Injection von 1 Ctgr. Morph. gut narkotisirt (mit 20 Tropfen Chloroform!). Die Luxation wurde nun innerhalb 6 bis 7 Minuten ohne Schwierigkeit eingerichtet. Plötzlich wurde das Gesicht des Kranken sehr blass, der Puls klein, und bald sistirte auch die Respiration. Diese bedrohlichen Symptome traten nach Anwendung der künstlichen Respiration etc. zurück, aber trotzdem erfolgte unter Wiederkehr derselben Erscheinungen der Tod nach wenigen Minuten.

Chloroformtod!

Lassen wir zuerst die Section sprechen. Profess. v. Recklinghausen fand: Die gröberen Verzweigungen der Arter. pulmonal. durch frische Thromben fast völlig obliterirt, Thromben von der nämlichen Beschaffenheit enthalten die Vena poplitea und die sehr erweiterten Venen der Waden. In den feineren Ramificationen der Arter. pulmon. wurde ausgesprochene Fettembolie vorgefunden.

Nach **Boeckel** résultirt hieraus eine doppelte Todesursache. In erster Linie, die bei der Reposition losgelösten Thromben aus der Vena poplitea erzeugten eine Embolie in der Arteria pulmon. Sodann entstand eine Fettembolie durch Verletzung selbst oder durch starke Quetschung der Weichtheile bei der Reposition herbeigeführt, während die andauernde und intensive Compression der Vena poplitea bei den ersten Repositionsversuchen die Venenthrombose herbeiführte.

Um diese üblen Zufälle der Fettembolie und Thrombenablösung zu vermeiden, gibt Boeckel den

Rath, man solle jedes luxirte Glied auf Venenthrombose untersuchen und besonders dabei auch von der Anwendung zu brüsker Gewalt abstehen.

Wird aber eine Venenthrombose an einem grösseren Gefäss constatirt, so warte man mehrere Wochen mit der Reposition, sollte auch dadurch die Luxation irreponibel werden.

In Fällen, wo der Verdacht auf Thrombose vorliegt, nimmt Boeckel die Reposition in der Narkose vor, nicht bevor er den Patienten resp. dessen Angehörigen mit den event. Gefahren bekannt gemacht hat.

Indessen bleibt nach Ausschliessung aller dieser Fälle noch eine beträchtliche Anzahl von solchen übrig, welche allein dem Chloroform zur Last zu legen sind.

Es kann nicht die Aufgabe dieser kleinen Arbeit sein und würde zu weit führen, wollten wir, seit die ersten Chloroformtodesfälle passirten, alle über die Ursachen derselben 'aufgetauchten' und wieder verlassenen Ansichten und Theorien in's Bereich unserer Besprechung ziehen. Es ist ja leider heute noch nicht die genügende Einsicht und Klarheit in das Wesen des Chloroformtodes vorhanden. Bloss die neuesten Erklärungsversuche wollen wir berühren.

Sehr interessant in dieser Frage ist die Discussion auf der Naturforscherversammlung in Baden, Sept. 1879. Wir entnehmen einem Bericht über dieselbe in dem Centralblatt für Chirurgie das Wichtigste.

Die Discussion knüpft sich an die Untersuchungen über Chloroformtod, angestellt von Prof. **Sonnenburg** in Strassburg. Ihm gehen 3 Fälle von Chloroformtod, in denen der Tod bei absolut gutem reinem Chloroform, nach Verbrauch von ganz kleinen Mengen desselben ganz plötzlich mit Aussetzen des Pulses eintrat und wo

durch alle Wiederbelebungsmittel auch nicht für einen Augenblick Herzschlag und Athmung wiederkehrten, Veranlassung, Experimente an Thieren über die Todesursachen anzustellen. Prof. **v. Recklinghausen** hatte in 2 Fällen Gasblasen im Blute gefunden, und man glaubte, dies in Beziehung zu den ursächlichen Momenten des Chloroformtodes bringen zu können, war sich aber über das Wesen des Gases nicht klar.

Sonnenburg meint, man könne nur das Stickstoffgas annehmen und glaubt, dasselbe werde entweder durch die Chloroformdämpfe mechanisch herausgerissen, oder eingetretene abnorme Druckverhältnisse machten es frei.

Bei seinen Experimenten konnte Sonnenburg nie Gas nach Einleitung der Narkose im Blut finden. Es wurde von allen Seiten zugestanden, dass es sich hier um sehr complicirte Verhältnisse handle, die vorläufig noch nicht klar zu stellen seien. Neben dem Stickstoff könnten wohl auch kleine Mengen Kohlensäure frei werden.

Ausser v. Recklinghausen, der nur in den 2 oben genannten Fällen und nie sonst Gasblasen im Blut gefunden, fanden diese noch Pirogoff und v. Langenbeck. Dabei lässt Prof. Socin die Frage offen, ob sich das Gas in der That während des Lebens gebildet habe.

Noch ein wichtiger Punkt wurde in dieser interessanten Discussion berührt. Alle Herren nämlich, die sich an der Debatte betheiligten, betonten, dass das Potatorium und die durch dasselbe herbeigeführte fettige Entartung des Herzmuskels eine verhängnissvolle Rolle spiele bei den Unglücksfällen.

Prof. Lücke erzählte, dass man in Irrenhäusern öfters beobachtet habe, dass Potatoren nach Darreichung

von Chloral plötzlich todt zusammenstürzten. Dies sei analog dem plötzlichen Tod nach Chloroformirungen. Im selben Sinne äusserten sich von Langenbeck und Sonnenburg. Einen Geruch nach Chloroform will man nie wahrgenommen haben.

Wie wir sehen, k nnten sich die Herren fast nur mit Fragen antworten!

Das Resumé, das Kappeler Pag. 104 aus 10 Fällen über die gewöhnlichen Erscheinungen bei am Chloroform zu Grunde Gehenden zieht, lautet folgendermassen:

„Der Chloroformirte hört entweder plötzlich auf zu athmen, oder die Respirationsbewegungen werden unregelmässig, geräuschvoll (stertorös), oberflächlich, zumeist nur wenige Augenblicke vor dem völligen Sistiren. Der Puls wird mit dem Verschwinden der Respiration unfühlbar oder doch wenigstens sehr schwach, bezüglich der Herzbewegungen ist noch ausdrücklich hervorgehoben, dass einmal das Herz noch kurze Zeit nach dem Aufhören der Respirationsbewegungen geschlagen habe, und ein zweitesmal, dass man nach dem Sistiren der Respiration 10 Minuten lang Herztöne gehört hätte. Sechsmal ist Lividität des Gesichtes erwähnt und nur zweimal finden sich die Symptome ausgesprochener venöser Stauung, wie Anschwellung der Jugularvenen, dunkelblaue Färbung des Gesichts und der Lippen und Hervortreten der Musculi sternocleidomastoidei. Einmal ist nur Erblassen des Gesichtes beobachtet worden. Nur in zwei Fällen ist angegeben, dass die Pupillen erweitert waren. — Der einzige allen Fällen gemeinschaftliche Leichenbefund ist das flüssige schwarze Blut. Dieser einzige constante Befund ist ein Leichenphänomen, das dem Chloroformtod nicht einmal eigenthümlich; es scheint nach Herrich und Popp mit dem raschen Eintritt

des Todes, gleichviel aus welchem Grunde er erfolge, in Connex zu stehen. Auch mit dem manchmal angeführten Chloroformgeruch steht es schlimm. Denn Rokitansky fand denselben im Hirn mancher Leichen, die nichts mit Chloroformvergiftung zu thun hatten.

An Hypothesen, das Wesen des Chloroformtodes zu erklären, fehlt es gewiss nicht. Kappeler führt mindestens ein Dutzend an, von denen die von Snow wohl zu beachten ist. Er glaubt, dass die Einathmung zu concentrirten Chloroformdampfes eine grosse Gefahr für den Patienten in sich schliesse. Dies wird verständlich durch die neuesten physiologischen Untersuchungen, welche eruirten, dass concentrirte Chloroformdämpfe reflectorisch durch Reizung der Trigeminusfasern in Nase und Rachen Stillstand der Respiration und Verlangsamung des Herzschlages, ausserdem Gliederzucken bewirkten, und also leicht den Tod herbeiführen könnten. Die englischen Chirurgen wollen nun fast alle Chloroformtodesfälle der Inhalirung zu concentrirter Chloroformdämpfe zuschreiben, was in unserer Zeit, wo man gewiss in dieser Beziehung sehr vorsichtig zu Werke geht, jedenfalls unstatthaft ist.

C. J. Reeve gibt 6 Hauptursachen des Chloroformtodes an:

1. Sehr gefährliche und eingreifende Operationen;
2. Die Chloroformirten waren Potatoren;
3. Der Tod tritt durch Herzparalyse ein:
   a) durch Inhalation zu concentrirter Dämpfe,
   b) durch zu heftige Irritation der peripherischen Nerven in Folge der sehr schmerzhaften Operation;
4. Das Chloroform ist in kunstwidriger oder nachlässiger Weise angewandt worden;

5. Die zu Operirenden sind mit chronischen Herzkrankheiten behaftet;
6. Unerklärte Fälle.

Auf jeden Fall reicht diese Eintheilung aus, besonders unter Zuziehung von Casus 6.

Erichsen lässt den Tod erfolgen:

1. Durch Asphyxie (herbeigeführt durch anliegende Kleidung, durch Abdominaltumoren, durch gebrochene in den Larynx gelangte Massen und Fremdkörper und durch das Zurückfallen der gelähmten Zunge).
2. Durch Coma (selten; Erichsen selbst sah nur einen Fall).
3. Durch Syncope (welche nach Erichsen eine Asphyxie ist, weil man annehmen müsste, dass bei dieser Todesart immer Fettherz vorhanden ist und ein solches die mit der Chloroformnarkose verbundenen Respirationsstörungen nicht ertragen könne. Schon das willkürliche Anhalten der Respiration genügt bei Kranken mit schwachem fettig degenerirtem Herzen eine rasche Füllung der rechten Herzhälfte mit Blut, das bei der geschwächten Propulsivkraft nicht weiter geschafft werden kann, herbeizuführen. Es erfolgt so Herzstillstand und plötzlicher Tod).

Genug der Schilderungen bis jetzt wenig nutzbringender Erklärungsversuche des Chloroformtodes!

Dass besonders schwache, nervöse Personen mit wenig refistentem Nervensystem und solche mit durch Potatorium oder sonstige Ursachen herbeigeführte Myodegeneratio cordis besonders gefährdet sind, erfahren wir aus allen Berichten! Und dies lenkt uns schon auf die erste Regel der prophylaktischen Vorschriften: Genaue

Untersuchung der ganzen Person und besonders physikalische Untersuchung ihrer Brustorgane. (Bei constatirten Klappenfehlern oder bei Verdacht auf Fettherz ist es jedenfalls gut, sich zu salviren und den Kranken und seine Angehörigen auf die Gefahren einer Chloroformirung aufmerksam zu machen.)

Dass das Chloroform absolut rein ist und von einem verständigen Assistenten applicirt wird, versteht sich von selbst. Man hat besonders in England eine Masse complicirter Apparate erfunden, um die Menge und die Verdünnung des verbrauchten Chloroforms genau bestimmen zu können; aber, abgesehen von der bequemeren Applicationsweise, passiren eben doch bei den allerelegantesten derselben noch Todesfälle genug. Und dann dürften diese sehr kostspieligen Apparate auch nur für Spitäler geschaffen sein; denn der gute Landarzt gibt sich nicht gern zu solchen Erwerbungen her, was Prof. von Nussbaum, der nur mit dem Tuch chloroformiren lässt, ganz gut heisst. Und bei genauer Ueberwachung der Narkose kann man mit dem Tuch in der Hand viel besser ab- und zugeben und rascher operiren, als mit den complicirteren Apparaten.

Um eine sichere und längere Narkose und zugleich ungefährlichere zu erzielen, verband man das Chloroform mit andern Anaestheticis.

Von diesen Combinationen ist am wichtigsten die **Morphiumchloroformnarkose**, zu gleicher Zeit von Prof. v. Nussbaum und Claude Bernard erfunden. Prof. v. Nussbaum spritzte dem Patienten im Excitationsstadium oder im Stadium der Toleranz 0,03—0,06 Morph. acetic. subcutan ein und fand, dass man die Kranken auf diese Weise 2—12 Stunden in der Narkose festhalten könne. Aus dem ausserordentlich tiefen

Schlafe erwachten die Narkotisirten ohne alle Uebelkeit und Brechreiz.

Claude Bernard erklärt die Sache auf folgende Weise: Das Morphium stumpft die Nerven so ab, dass schon eine Narkose eintritt durch eine Menge Chloroform, welche nicht hinreichen würde, einen nicht morphinisirten Kranken vollständig zu narkotisiren.

Da man nun weniger Chloroform braucht bei der Morphiumchloroformnarkose, so, sagt man, ist auch weniger die Gefahr eines Chloroformtodes vorhanden.

Es gibt natürlich auch in dieser Frage viel Für und Wider. „Sicher ist," sagt **Kappeler,** „dass nach vorausgegangener Morphiuminjection mit der gleichen Menge Chloroform eine grössere Wirkung, d. h. eine schnellere und tiefere Narkose erreicht werden kann, als ohne solche. Der durchschnittlich geringere Consum von Chloroform in der Morphiumchloroformnarkose reducirt vielleicht in etwas die Gefahr dieser Narkose."

Thiersch, König und **Hüter** empfehlen sie sehr.

Besonders bei notorischen Säufern und aufgeregten, leicht deprimirten Personen ist sie von grossem Nutzen.

Von besserer Wirkung ist die vorangeschickte Morphiuminjection, wenn man sie vor der Operation macht und zwar ca. ½ Stunde. **Kappeler** injicirt bei Erwachsenen 0,015, bei Kindern 0,01 Morph. muriat., 20—30 Minuten vor der Operation.

Bezüglich der Gefahr stellt König die einfache und die Morphiumchloroformnarkose in eine Linie; während **Mellow** in den Moskauer pharmakolog. Untersuch. sich mit Entschiedenheit für die letztere ausspricht, weil dies Verfahren die wesentlichen Gefahren der Chloroformnarkose beseitige.

Bedeutend weniger Sympathie als die Combination

von Chloroform mit Morphium konnte sich bis jetzt die **Chloralchloroformnarkose** erwerben, welche besonders von **Forné**, der einige Versuche darüber angestellt hat, gerühmt wurde. Bei diesem Verfahren werden kurze Zeit vor der Chloroformirung 2—4 Grammes Chloral gegeben, und soll dadurch eine ähnliche Wirkung wie mit der vorausgeschickten Morphiuminjection erzielt werden. Den empfehlenden Worten Forné's wurde widersprochen von Dolbeau und Demarquay, welche die Application dieses combinirten Anaestheticums für gefährlich erklärten. Von anderer Seite (**Perrin**) will man wieder gute Erfolge davon gesehen haben. Kurz, die Frage über den Nutzen einer Chloralchloroformnarkose ist noch eine stark schwebende.

Einen andern Ausweg, prophylaktisch den Gefahren der Chloroformasphyxie, Chloroformsyncope und des Chloroformtodes zu entgehen hat man darin zu finden gesucht, dass man das Chloroform — einfach nicht mehr anwendete; und somit wären wir endlich auf den mächtigen Rivalen des Chloroforms zu sprechen gekommen, den Aether.

Der Aether wurde schon vor der Anwendung des Chloroforms von den Amerikanern **Jackson** und **Morton** in die Medicin eingeführt und zum ersten Mal bei chirurgischen Operationen, wie wir schon oben erwähnt, von dem Chirurg des Massachusettspitals, Mr. **Warren**, zur Narkose verwandt. Die allgemeine Anwendung des Aethers verbreitete sich rasch von Amerika nach England, wo besonders **Liston** und **Simpson** mit ihm narkotisirten. In Frankreich führte ihn der berühmte **Malgaigne**, in Deutschland **Schuh** ein; während Physiologen wie **Magendie, Flourens, Snow** sich durch Experimente an Thieren Klarheit über das Wesen und die Wirkung

des Aethers zu verschaffen suchten. Gar nicht lange dauerte es, und der Aether trat schon in Collision mit dem von **Soubeiran** in Paris entdeckten Chloroform, welches bald den Aether und das ebenfalls in der Anaesthesirungsfrage besonders in neuerer Zeit wieder eine Rolle spielende Stickstoffoxydulgas in den Hintergrund drängte. **Flourens** und besonders **Simpson**, der schon eine Erfahrung über 80 Fälle besass, legten dar, dass das Chloroform viel schneller wirke als der Aether, dass man zur Narkose weniger Chloroform brauche und die Wirkung nachhaltiger sei. Auf diese Empfehlungen hin eroberte sich das Chloroform rasch die ganze chirurgische Welt, und seine Herrschaft war unbeschränkt und unangefochten.

Da trat der erste Chloroformtodesfall ein: die Chloroformbegeisterten wurden stutzig.

Von hier ab beginnt der noch heute nicht ganz ausgefochtene Streit mit dem Feldgeschrei: Hie Aether, hie Chloroform! —

Der Aether wirkt auf den Inhalirenden ähnlich wie das Chloroform, und seine Wirkung sucht man auf noch räthselhafte vorübergehende Veränderung der Centralorgane zurückzuführen. Die Untersuchungen des sogenannten englischen Chloroformcomité's, (eine Commission, eingesetzt eigens zu dem Zweck, um durch Versuche an Thieren und Beobachtungen an Menschen das sicherste und ungefährlichste Anaestheticum zu eruiren) und Schiff's Experimente beweisen klar, dass die Wirkung des Aethers auf die Organe der Athmung und des Kreislaufes bei weitem nicht so alterirend ist und keine so stürmischen Erscheinungen hervorruft wie das Chloroform. Dieselben Resultate bekam **Knoll** (Wiener Sitzungsberichte LXXV H_3 S. 223) in seinen

Untersuchungen über die Wirkung des Chloroforms und Aethers auf Athmung und Kreislauf. Er liess Kaninchen durch eine Trachealfistel, nachdem er ihnen zuvor die Vagi am Halse durchschnitten hatte, Chloroform und Aether inhaliren und fand die Aetherdämpfe nicht von so intensiver Einwirkung. Die Chloroformdämpfe erzeugten rasch einen Respirationsstillstand, während die Aetherdämpfe die Respiration nicht zum vollständigen Stillstand bringen konnten.

Dies bestätigt auch **Norris** in Birmingham, der Ratten unter einer Glasglocke Chloroform- und Aetherdämpfen aussetzte. Die Ratten erstickten in der mit Chloroformdämpfen gesättigten Luft in 1 Minute 30 Sekunden, während sie in der mit Aether gesättigten Luft 5 Minuten dazu brauchten.

Die Erscheinungen an den Narkotisirten bestehen im Anfang in einer grossen Aufheiterung der Gemüthsstimmung, das Stadium der Excitation ist bei der Aethernarkose ausgesprochener und dauert länger, das Stadium der Toleranz ist nicht so tief und anhaltend, wie in der Chloroformnarkose.

Alle Autoren stellen fest, dass die Wirkung des Aethers auf die Centralorgane im Ganzen schwächer ist als die des Chloroforms.

Die Körpertemperatur fällt wie in der Chloroformnarkose so auch in der Aetheranaesthesie. Unangenehm wird diese durch anhaltenden Husten, was nach **Kappeler** in 20% dieser Narkosen vorkommt. Erst in tiefer Narkose verschwindet er. Auch starke Salivation wird oft wahrgenommen.

Aus dem Verhalten der Pupillen kann man in der Aethernarkose leider keine solchen Rückschlüsse machen, wie dies in der Chloroformanaesthesie möglich

ist, weil die Wirkung des Aethers, wie oben gesagt, überhaupt schwächer ist.

Das Erwachen aus der Aethernarkose ist meist mit mehr Uebelkeiten, Brechreiz etc. verbunden, als es beim Erwachen aus dem Chloroformschlafe der Fall ist. Dass es in der Aethernarkose ebenso wie in der Chloroformnarkose recht schlimme Zufälle geben kann, beweisen folgende Fälle, die wir Kappeler (Pagin. 172) entnehmen:

Haynes ätherisirte ein vierzehnjähriges Mädchen wegen einer Sequestrotomie an der Tibia. 30 Grammes Aether wurden auf einen Schwamm gegossen und dieser in einen Lederconus gelegt, der Zutritt der Luft wurde möglichst abgeschlossen. Patientin war ungefähr 10 Minuten unter dem Einfluss des Aethers, als sie plötzlich blau im Gesicht wurde, Trismus bekam und der Radialpuls nicht mehr gefühlt werden konnte. Allsogleich wurde die Zunge vorgezogen und Patientin auf die linke Seite gelegt; sie schnappte nach Luft, erbrach und erholte sich.

Und folgende Geschichte aus **Guy**'s Spital:

Ein elfjähriger anämischer Bursche, der wegen Exstirpation von Halslymphdrüsen mit 270 Grammes Aether ätherisirt worden war, brach gegen Ende der Operation. Dann wurden die Athembewegungen seicht und oberflächlich und der Puls schwach. Bald darauf schien die Athmung zu sistiren und der Puls, 60 Schläge in der Minute zählend, war kaum mehr fühlbar, die Pupillen, die während der Operation fast immer dilatirt waren, contrahirten sich und die Conjunctiva wurde insensibel. Nun 4 Stunden lang künstliche Respiration. Während dieser Zeit war der Puls immer schwach, 60, die Pupillen contrahirten sich noch mehr zu Stecknadelkopfgrösse, der Körper hatte die Tendenz zu erkalten

und fühlte sich klebrig an und dabei bestand totale und allgemeine Anaesthesie und vermehrter Speichelfluss, der wahrscheinlich auch durch Ueberschwemmung der Trachea mit Secret die daselbst hörbaren Rasselgeräusche veranlasste. Gesichts- und Körperhaut blass. Durch die bekannten Wiederbelebungsversuche, von denen die kräftige Anwendung der Wärme in Form von heissen Tüchern den besten Effect hatte, konnte Patient endlich, 5 Stunden nach der Operation, momentan zum Bewusstsein gebracht werden, fiel aber nochmals in den früheren bedenklichen Zustand zurück. Erst 8 Stunden nach Beginn der Narkose konnte er wieder sprechen, aber auch dann noch waren die Pupillen sehr eng und die Conjunctiva gefühllos. Urin und Fäces rochen nach Aether. Schliesslich langsame, aber vollständige Erholung.

Die Brennbarkeit des Aethers ist bekannt. Es wäre demnach eine Operation bei Beleuchtung oder bei Anwendung galvanokaustischer Apparate u. A. unter Aethernarkose sehr gefährlich.

Was nun die Todesfälle in der Aethernarkose betrifft, so muss man leider die Bemerkung machen, dass in der Registrirung derselben besonders früher sehr lax verfahren wurde, so dass es eine sehr kleine Zahl von bekannten und gut beschriebenen Fällen gibt.

Diese Thatsache muss man ausdrücklich anführen, damit Niemand die kleine Schaar der Aetherunglücksfälle zu Gunsten des Aethers gegen das Chloroform in's Feld zu führen gelüstet. Der schlagendste Beweis, dass der Aether als Anaestheticum bei Operationen lange nicht so harmlos ist, als ihn seine warmen Vertheidiger in England und Frankreich hinstellen möchten, ist die zweifellose Thatsache, dass seit dem in neuerer

Zeit häufigeren Gebrauche des Aethers eine grössere Anzahl von Todesfällen vorgekommen ist.

Die Art des Todes in der Aethernarkose ist im Wesentlichen dieselbe wie die bei Chloroformunglücksfällen.

Hardie machte im Mai 1875 eine Sequestrotomie an einem sechszehnjährigen Knaben, behufs deren er denselben ätherisirte. „Patient inhalirte den Aetherdampf schneller als gewöhnlich, ohne zu schlucken und mit wenig Sträuben. In 4 Minuten und bevor frischer Aether aufgegossen wurde, war er bereit zur Operation. Unmittelbar darauf bemerkte Hardie das Sistiren der Respiration, im selben Moment verbreitete sich eine extreme Blässe über das Gesicht, und die Pupillen dilatirten sich extrem. Mit diesen Erscheinungen verschwand auch der Radialpuls. Auf die Faradisation des Phrenicus einige schnappende Respirationen als letztes Lebenszeichen".

Auch der Aether muss in möglichster Güte und Reinheit angewendet werden. Die Pharmacie Ferrand in Lyon soll speziell in ihrem Éther rectifié pour l'anaesthésie ein vorzügliches Präparat hergestellt haben.

Das Aetherisiren selbst geht nicht so leicht und rasch von Statten wie das Chloroformiren, was jedenfalls an der weniger energischen Einwirkung des Aethers auf die Centralorgane liegt. Ohne Apparat kann man eine Narkotisirung mit Aether nicht gut vornehmen, weil derselbe ausserordentlich flüchtig ist. Die Engländer sind hier wieder in der Herstellung grosser und kleiner, meist sehr kostspieliger Apparate sehr productiv gewesen. Am meisten angewendet werden wohl die Inhalationsapparate von **Warrington Haward** und **Clover,** die mit der Zeit sehr vielen Modificationen unterworfen wurden. Der Versuch Aether, ähnlich wie

Chloroform, mit Morphium zu combiniren, hatte nicht die günstigen Folgen wie die angewandte Morphium-chloroformnarkose. Nach den Mittheilungen von **Bernard** und **Eulenburg** ist die Morphiumäthernarkose durchaus nicht zu empfehlen. Auch Chloral mit Aether verbunden bringt nach **Kappeler**'s Versuchen keine wesentliche Veränderung im Charakter der Aethernarkose hervor.

Sollen wir jetzt auf die Frage, ob Aether, ob Chloroform bei den Narkotisirungen vorzuziehen sei, eine entscheidende Antwort geben, so dürfte sich diese aus dem Voranstehenden von selbst ergeben.

Beide Anaesthetica haben ihre warmen Anhänger und Vertheidiger, beide werden in unseren Tagen angewandt, beide haben ihre unbestreitbaren Vorzüge; leider kommen aber auch bei beiden üble Zufälle und, was schlimmer, Todesfälle vor. Wenn den von Kappeler und von Menzel gestellten Forderungen und präcisirten Aufgaben der Statistik der durch die Anaesthetica verursachten Unglücksfälle Folge geleistet wird, sind wir vielleicht in nicht allzu ferner Zeit in der glücklichen Lage, eines von den beiden genannten Betäubungsmitteln unter gewissen Bedingungen oder ein anderes als zuverlässig und unschädlich bezeichnen zu dürfen. —

Es erübrigt uns, einige Worte dem Stickoxydul zu widmen, um dann zum Schluss dieses Abschnittes noch Einiges über die Therapie der wirklich eingetretenen Lebensgefahr bei oder während der Narkose zu sagen.

Das Stickoxydul, auch Lust- oder Lachgas genannt, ist ein farbloses Gas von schwach süsslichem Geruch und Geschmack, das die Athmung nicht unterhalten kann. Aber mit athmosphärischer Luft gemischt, bewirkt es, eingeathmet, einen rauschähnlichen Zustand, welcher folgende Erscheinungen verursacht: Brausen und

Trommeln in den Ohren, Undeutlichwerden der Gesichtswahrnehmungen, erhöhtes Wärmegefühl, ein Rieseln und ein Gefühl grosser Leichtigkeit im ganzen Körper; die intendirten Bewegungen werden ziemlich masslos. Die Empfindlichkeit ist etwas herabgesetzt, besonders gegen schmerzhafte Eindrücke, weniger in Beziehung auf das Tastvermögen; der Ideengang ist abnorm schwunghaft, gewöhnlich heiter. Das Bewusstsein schwindet nie vollständig, ebensowenig tritt vollkommene Anaesthesie ein. Ausser schnell vorübergehender Schläfrigkeit keine Nachleiden. Während des Rausches zeigt sich geringe Pulsbeschleunigung, Injection des Gesichtes und der Conjunctiva, Erweiterung der Pupillen und starke Cyanose.

Zum ersten Male wurde die betäubende Wirkung des Stickoxyduls von dem Zahnarzt **Horace Wells** benützt, um schmerzlose Zahnextractionen zu machen; dies gelang ihm auch zu mehreren Malen. Aber einige fehlgeschlagene Versuche und die guten Erfolge der Aethernarkosen brachten ihn von weitern Versuchen ab. Es wurde jedoch bald darauf die Sache von den amerikanischen Zahnärzten wieder aufgenommen, und die rasche Betäubung durch dieses Mittel, die angenehme Narkose und der Mangel nachfolgender Uebelkeit und Brechreize machten es bald zu einem zahnärztlichen Mittel par excellence.

Schon innerhalb 1 Minute tritt bei Anwendung reinen Gases, dem aber, wenn keine Erstickung statt der Narkose eintreten soll, nach etwa 2 Minuten frische Luft zugeführt werden muss, Anaesthesie ein.

Von den Zahnärzten überkamen es nach und nach die Operateure, welche dasselbe ebenfalls als Anaestheticum benützten.

Es zeigte sich bald, dass das Lustgas für kleine kurzdauernde Operationen, als da sind: Punktionen, Eröffnungen von Abscessen, Tonsillotomien etc. ein sehr brauchbares und angenehmes Anaestheticum ist. Ueble Zufälle sind leider auch hier nicht ausgeschlossen, und Todesfälle sind auch mehrere vorgekommen.

Cyanose, Schaum vor dem Mund, starrer Blick, weite Pupillen und Rigidität der Armmuskeln werden als Symptome einer Stickstoffoxydulintoxication angegeben. Bei solchen Zufällen sollen die Patienten das Aussehen Epileptischer haben. Dies bestätigt Morgan, und auch Professor **v. Nussbaum** spricht von einer „erschreckenden Cyanose" bei seinen Stickoxydulnarkosen. Auch ein Todesfall kam Herrn Prof. v. Nussbaum vor. Der Verunglückte, ein Potator, hatte vor 6 Wochen an Stricturen und Uraemie gelitten. Nach 51 Bougirungen in der Chloroformnarkose wurde er das 52ste Mal auf seinen Wunsch mit Lachgas narkotisirt. In der Narkose wurde Patient plötzlich von einer tiefdunkeln Cyanose befallen und wachte nicht mehr auf, trotzdem die Respiration spontan noch 50 Minuten währte und 15 Minuten in Folge der Faradisation der Phrenici. Profess. **v. Voit** machte die Section und fand im Herzblut alle Blutkörperchen zerstört und das Blut in eine schmierige lackartige Flüssigkeit aufgelöst.

Wie häufig das Stickstoffoxydul besonders von amerikanischen und englischen Zahnärzten angewendet wird, zeigt die Mittheilung **Coltons**, dass er bis 1868 27,217 Narkosen mit diesem Gas eingeleitet habe und eine Notiz im Brit. Journal 1870, dass in England jährlich 60,000 Gallonen Stickstoffoxydulgas zu ärztlichen Zwecken bereitet würden.

Diese Thatsachen sagen uns, dass dieses Anaes-

theticum bei einiger Vorsicht das relativ unschädlichste ist. Nur schade, dass es sich noch nicht bei grösseren Operationen anwenden lässt.

An Versuchen, das Lustgas allgemein in die Chirurgie einzuführen, fehlt es natürlich nicht.

So sind grosse Lobredner und plaidiren für eine erweiterte Anwendung des Stickoxyduls **J. B. Rottenstein** in seinem jüngst erschienenen Buche: Traité d'anesthésie chirurgicale contenant la description et les applications de la méthode anesthésique, P. Bert und Dr. **C. Schrauth** in einem Aufsatze über das Stickoxydul und seine Anwendung in der chirurgischen Praxis im Aerztl. Intelligenzblatte 1880 Nro. 28.

Doch geben Beide zu, dass sich das genannte Anaestheticum eben noch nicht zu allen Operationen eigne und der grossartige Inhalationsapparat v. P. Bert wegen seiner enormen Kostspieligkeit sich nur für ganz grosse Hospitäler eigne. Auch das Stickoxydul ist hiernach kein Ersatz für das Chloroform, welches in Deutschland ausschliesslich bei allen grösseren Operationen angewendet wird.

Bei den oben mitgetheilten Combinationen von Chloroform und Aether mit Morphium und Chloral hätte ich bemerken sollen, dass man das Chloroform auch mit Aether und Alkohol mischte, um eine sichere Narkose zu erzielen. So gebraucht **Billroth** stets eine Mischung von

Chloroform 100,0,
Aeth. sulfur. „
Spirit. vini aa 30,0,

die er für sehr vortheilhaft und zuverlässig erklärt.

Dem gegenüber behauptet **F. Frank** in der Wiener Mediz. Presse 1879, dass bei der **Billroth**'schen Mischung

die Narkose erst spät eintrete und nicht lange anhalte, auch träten dabei die üblen Nachwirkungen des Aethers oft sehr stark auf und hielten manchmal 24—36 Stunden an. Frank empfiehlt, auf 10 ausserordentlich günstige Narkosen gestützt, die sogenannte **Wachsmuth**'sche Mischung, welche **Dr. Wachsmuth** in Nro. 18, Jahrg. 1878 der W. med. Pr. als eine besonders günstig gegen die bei der Chloroformnarkose eintretende Lungenparalyse wirkende empfiehlt. Diese Mischung besteht aus:

Chloroform 100,0,
Spirit. terebinth rectif. 20,0.

Letzterer kann auch, da der Spirit. tereb. oft nicht vollkommen rein ist und dann das Chloroform trübt, durch Ol. Pini ersetzt werden.

Die Narkose bei Anwendung der **Wachsmuth**'schen Mischung ist nach **Frank** leicht und tritt rasch ein und kann bei langsamem Nachträufeln lange erhalten bleiben.

Die belebende und reizende Wirkung des Terpentinöls mag sich bei drohender Lungenparalyse allerdings in sehr erfreulicher Weise geltend machen. Versuche in dieser Richtung wären jedenfalls angezeigt. — —

Bei nun wirklich eingetretener Lebensgefahr in der Narkose hat man von jeher schon viele Mittel zur Beseitigung derselben angewendet.

Da hauptsächlich die Respirationsorgane und die Organe der Circulation in ihren normalen Functionen gestört werden, so werden sich natürlich auch die heilbringenden Eingriffe und die therapeutische Technik auf diese Organe zu concentriren haben. Das vornehmste Hilfsmittel die unterbrochene Athmung wieder flott zu machen, ist die künstliche Respiration.

Dass man diese nicht lang genug fortsetzen könne, legte uns Prof. **v. Nussbaum** oft an's Herz. Bei an-

scheinend verzweifelten Fällen und selbst nichts mehr davon hoffend, setzte er die künstliche Athmung trotzdem Stunden lang fort und hatte die überraschendsten, unglaublichsten Erfolge.

Es ist ja auch wahr: ob der Kranke asphyctisch ist oder an Syncope zu Grunde zu gehen scheint, die Hauptsache ist die Ventilation des kohlensäurebeladenen Blutes, welches die Lunge und Herz beherrschenden Centralorgane in ihrer Thätigkeit brach legt. Ist der Zutritt der Luft zu den Alveolen verhindert durch Larynxverschluss (bei zurückgefallener Zunge), so gilt es den Weg frei zu machen, zunächst durch Hervorziehung der Zunge. Ist auch diese einfache Manipulation erschwert wegen allzufestem Kieferschluss, müssen die Kiefer von einander entfernt werden.

Diese liegen oft so ausserordentlich fest aneinander, dass es der grössten Gewalt bedarf, um sie aufzubrechen. **Kappeler** gibt ein Verfahren an, um diesen gewaltthätigen und etwas roh aussehenden Act zu vermeiden. Er führte ein kleines, aber starkes spitzes Häkchen hinter die Mitte des Zungenkörpers, hakte ihn an und zog ihn nach vorn. Dem Zuge folgten, ähnlich wie beim Lüften des Unterkiefers, Zunge und Kehldeckel, letzterer durch Anspannung der Lig. hyoepiglott. „Ohne Ausnahme konnte ich beim Auftreten asphyctischer Zufälle in der Chloroformnarkose durch Abschluss des Kehlkopfeingangs auf bekanntem Wege in einer grösseren Zahl von Fällen das Freiwerden der Respiration beobachten."

Die künstliche Respiration selbst wird am besten nach **Silvester**'s Methode vorgenommen. Es werden die flectirten Arme stark gegen die Thoraxwand gepresst; dann werden dieselben gleichzeitig erhoben und

kurze Zeit zu beiden Seiten des Kopfes und über diesen ausgestreckt. Während des ersten Actes ist ein Druck auf das untere Sternalende von Nutzen.

Auch indem man abwechselnd rythmisch mit der einen Hand auf den Thorax und mit der andern auf den Bauch drückt wird eine ausgezeichnete künstliche Athmung unterhalten.

Dasselbe wird durch die direkte Reizung der Nervi phrenici durch die Electricitat erreicht, indem man nach v. Ziemssen die beiden Electroden zu beiden Seiten des Halses über dem untern Ende des Scalenus anticus, am äussern Rande des Sternocleidomastoidens, den man etwas nach innen drängt, fest aufsetzt. Dadurch soll nicht nur der Phrenicus mit dem Zwergfellsmuskel, sondern auch der Scalenus antic. und der Sternoclm. u. a., sämmtlich Inspirationsmuskeln, gereizt werden, um die Inspirationen möglichst zu vertiefen.

Diese electrische Behandlung hat schon viele Wiederbelebungen zur Folge gehabt.

Kann man die Larynxpassage aus irgend einem Grunde nicht frei machen, so ist natürlich sofortige Tracheotomie am Platze. Bei gänzlich geschwundenem Puls und erloschenen Herztönen hat man in neuerer Zeit die Acu- und Electropunctur des Herzens versucht, was einigemal erfolgreich angewendet worden sein soll. Jedenfalls ist dabei mit der grössten Vorsicht zu verfahren.

Die Mittel, welche zur Wiederbelebung auf die Effecte der Reflexthätigkeit berechnet sind, dürfen selbstverständlich nur bei deren Vorhandensein, also nicht in tiefster Narkose gebraucht werden. Diese Mittel sind Frictionen und Reizungen der Haut mit kaltem Wasser, Glüheisen; auch Clystiere wurden versucht.

Man braucht diese Dinge nicht ausser Acht zu lassen; aber sie sind im Ganzen von so geringer Wirkung bei ernsthaften Zufällen, dass leicht die Gefahr eintritt, die kostbare Zeit damit zu vertrödeln, die man besser der künstlichen Athmung zuwendet. —

Die vom Chirurgen unverschuldeten Unglücksfälle, welche wir im voranstehenden grössern Theil unserer kleinen Abhandlung zu schildern versuchten, gehören alle dem vorbereitenden Theil einer Operation, den Narkotisirungen und deren Dauer an. Der zu operirende Kranke ist jetzt — denken wir uns — gut chloroformirt und befindet sich ohne üble Nebenerscheinungen im Stadium der Toleranz; die Operation — es wird zufälligerweise grade ein grösseres Struma weggenommen — kann also beginnen.

Die Hautschnitte sind gemacht, das Struma ist zum grössten Theil losgelöst, die meisten spritzenden Arterien sind unterbunden, es soll nun die letzte Lage des Kropfes von dem bedrängten Kehlkopf abgelöst werden — da — schnappen die Wände des Kehlkopfs zusammen, der Patient wird rasch cyanotisch, und selten kann die Tracheotomie so rasch gemacht werden, um den Unglücklichen zu retten.

Das ist der gefürchtete „Kropftod", von Prof. **Rose** zum ersten Mal genauer beschrieben. Durch den beständigen Druck des lange Zeit auf dem Larynx lastenden Strumas — denn die Kranken suchen erst die Hilfe des Operateurs nach, oder lassen sich operiren, wenn sie schon einige schwere Erstickungsanfälle gehabt haben — wird die relativ dicke und starre Knorpelplatte des Kehlkopfs säbelscheideförmig und papierdünn, und hat der Operateur in unglücklich verlaufenden Fällen die

untersten Lamellen des Strumas abgelöst, so kann die dünne Wand des Kehlkopfs dem lastenden Atmosphärendruck nicht mehr widerstehen und knickt ein, wodurch natürlich der Kranke ersticken muss.

Der Operirende muss bei dieser Operation auf's allersorgfältigste vorgehen, muss Theilchen für Theilchen des Strumas loslösen und unterbinden — die Blutung ist gewöhnlich enorm — und darf absolut nicht zerren und reissen: dann kann vielleicht die Operation glücken, aber sicher ist es nie; nur dann kann man dies hoffen, wenn der Kropfkranke früh zur Operation kommt.

Ist die Beschaffenheit des Kehlkopfes sehr suspect, dann ist es am besten, vor der Wegnahme des Strumas die Tracheotomie zu machen. Ehe man aber überhaupt zur Exstirpation der Geschwulst sich entschliesst, wird man jedenfalls erst versuchen, den Tumor durch subcutane und parenchymatöse Injectionen specifisch wirkender Medicamente zum Schwund zu bringen. Es wurden dadurch schon sehr erfreuliche Resultate erzielt und die neuesten Versuche in dieser Hinsicht lassen das Beste für die Zukunft hoffen.

Ich sah Prof. **v. Nussbaum** mindestens ein Dutzend Strumen entfernen, ohne dass dabei ein Unglücksfall vorgekommen wäre. Sehr häufig ist der Kropftod also nicht, aber sein Vorkommen zweifellos.

Der Hals ist eine gefährliche Gegend, und abgesehen von der oft colossalen Blutung, fürchtet der Chirurg besonders die grossen Venenstämme. Diese Gegend, die région dangereuse der französischen Autoren, könnte einen guten Grund abgeben, uns reichlich auf dem Gebiet der Hypothesen und unbewiesenen Behauptungen zu tummeln. Wir verspüren aber keine Lust dazu, und nur an der Hand der neuesten und haltbarsten An-

schauungen über das Wesen des Lufteintrittes in die grossen Venen und des dadurch herbeigeführten plötzlichen Todes bei Operationen am Halse oder in der Nähe desselben, wollen wir diese Unglücksfälle betrachten.

Die région dangereuse befindet sich an der vorderen Halsgegend gegen die obere Brustapertur hin und besonders auch in der Achselhöhle.

Es wird nun beobachtet, dass wenn bei Operationen in dieser Gegend eine grössere Vene zufällig durchschnitten wird, mit einem eigenthümlichen, schlürfenden Geräusch die Luft einströmt und der Patient plötzlich aufschreit und todt niederstürzt. Dies geschieht allerdings zum Glück nicht in allen Fällen.

Von 67, die **Greene** 1864 zusammengestellt und beschrieben hat, starben ungefähr 28.

In den meisten Fällen wird vor der Katastrophe das erwähnte Geräusch wahrgenommen. Der Symptomencomplex ist vielgestaltig: Oft stürzen die Kranken laut aufschreiend plötzlich zusammen und sind todt.

Charakteristisch für das Gefühl, welches die Unglücklichen während des Sterbens haben, ist der Ausruf eines in Folge von Lufteintritt in die Venen niederstürzenden Patienten von **Beauchêne**: „Mon sang tombe dans mon coeur, je suis mort!“ — Manche Patienten bleiben auch stumm. Ausser dem Aufschreien wurden noch Angstgefühl, starke Athemnoth, Convulsionen, Krämpfe, Ohnmachten beobachtet. Todtenblässe bedeckt dabei gewöhnlich das Gesicht der Betroffenen.

Die Ursache des spontanen Eintritts der Luft liegt offenbar in dem im Thoraxraum herrschenden negativen Druck, welcher, wenn er durch eine Oeffnung mit der Athmosphäre in Communication tritt, eine saugende Wirkung ausübt.

Wie nun die eingeströmte Luft den Tod des Individuums bewirken kann, über diese Frage wurden schon viele Thierexperimente angestellt und Theorien aufgebaut.

H. Fischer in Breslau sagt auf Grund zahlreicher Experimente: Es ist ausser allen Zweifel gesetzt, dass in die klaffenden leeren fixirten Venen des Halses und der Brust Luft bei ihrer Verwundung eintreten und das Leben aufs Höchste gefährden kann.

Bei der Section fand **Fischer:** Rechtes Herz erweitert, mit Luft und schaumigem Blut gefüllt, ebenso die Arteriae pulmonales bis in ihre kleinsten Verzweigungen.

Die Sectionsresultate stimmten in allen Fällen im Ganzen überein.

Durch die obenerwähnte Aspirationskraft des Thorax gelangt die in die Venen eingesaugte Luft auch ins Herz und seine benachbarten Gefässe.

Während nun in früheren Zeiten manche Autoren glaubten, die Luft wirke wie Gift im Blute, oder den Tod durch Herzlähmung annahmen, vertreten jetzt die ausgezeichnetsten Forscher die Ansicht, die in die Venen eingetretene Luft wirke ähnlich wie ein Embolus. Durch eine Luftembolie der Hirngefässe liesse sich der plötzlich eintretende Tod wohl erklären.

Hochinteressant sind die Ausführungen **Cohnheims** über diese Dinge.

Nachdem der berühmte Patholog zuerst über Verstopfung der Gefässe durch Fett resp. Oel gesprochen, fährt er fort: Ganz ähnlich, so sollte man meinen, müssen die Dinge liegen, wenn statt Oel Luft in die Circulation gelangt; doch scheinen, nach einigen Versuchen Panums zu schliessen, Luftbläschen nicht so unschuldiger Natur zu sein wie Fetttropfen, und es dürfte noch keineswegs

ausgemacht sein, ob nicht in der Umgebung von Luftembolis gelegentlich Necrose oder Entzündung entstehen könne. Jedenfalls aber treten diese Effecte völlig in den Hintergrund gegenüber den mechanischen Folgen, welche der Eintritt einer grössern Quantität Luft in die Blutgefässe jedesmal nach sich zieht. Wann es, abgesehen vom pathologischen Experiment, zu solchem Lufteintritt kommen kann, ist leicht zu sagen: sobald die athmosphärische Luft mit dem Innern eines Gefässes in Berührung kommt, indem die Spannung geringer ist, als die der Luft. Das ist aber bekanntlich nur der Fall in den grössern Venen, welche in der Nähe des Herzens liegen. In der Vena cava super. den Vv. anonymis und jugular., demnächst noch den Vv. subclav. und axillares ist das Blut bereits dem Herzen so nahe, dass der Widerstand gleich Null gesetzt werden kann; mithin ist ein positiver Blutdruck in diesen Gefässen kaum noch vorhanden, und bei jeder Inspiration wird er vollends negativ. Sobald nun eine dieser Venen angeschnitten oder sonst wie verletzt wird, so ist damit unmittelbar die Möglichkeit und die Gefahr gegeben, dass athmosphärische Luft in die Oeffnung hineinstürzt und so ins Herz gelangt. Ist die Menge der aspirirten Luft nur gering, so pflegt das weiter keine Folgen zu haben, und Hunde überstehen es z. B. ganz leicht, wenn ihnen selbst 8—10 Cubikcentimeter Luft in das centrale Ende der Ingularis getrieben wird. Kaninchen sind weit empfindlicher dagegen, aber auch Hunde, ja selbst Pferde gehen rettungslos sehr rasch unter Krämpfen und den Erscheinungen hochgradiger Dyspnoe zu Grunde, wenn eine grosse Quantität in die Halsvene eingedrungen oder eingeblasen ist. Endlich sind wiederholt schon Menschen auf dem Operationstisch des Chirurgen geblieben, deren Jugular-

oder Achselvenen durch eine unglückliche Messerführung angeschnitten worden.

Schliesslich hat die Auffassung, dass die Verstopfung der Lungenarterie mit Luft es sei, die den Tod herbeiführe, ziemlich allgemeine Anerkennung gefunden. Indess gibt es mehrere Thatsachen, die, soviel ich sehe, mit dieser Deutung nicht in Einklang stehen. Wenn Sie einem Thier ein gewisses Quantum Luft auf einmal in die Halsvene einblasen, so erfolgt wie gesagt in wenigen Secunden der Tod: dagegen können Sie eine weit grössere Menge Luft ohne den geringsten Schaden denselben in die Venen bringen, sobald Sie die Vorsicht gebrauchen, sie in kleinen Portionen und gewissen Pausen einzuführen. Wie verträgt sich das mit der angeblichen Luftembolie?

So rasch wird doch weder die Luft die Capillaren, in denen sie stecken geblieben, wieder verlassen, noch auch in diesen wenigen Minuten so vollständig resorbirt werden, dass es einen wesentlichen Unterschied ausmachen könnte, ob das Eindringen der Luft auf einmal oder absatzweise erfolgt. Vor allem aber stimmen mit der Theorie der Luftembolie nicht die anatomischen Localitäten, an denen in den tödtlichen Fällen die Luft angetroffen wird. Ein Theil derselben sitzt, wie das schon den älteren Beobachtern aufgefallen ist, im Körpervenensystem, so besonders oft in den Hirnsinus, die Hauptmasse aber constant im rechten Vorhof und Ventrikel, die in der Regel ganz bedeutend bis auf das Doppelte und Dreifache dilatirt und mit einem steifen blassröthlichen Schaum erfüllt gefunden wurden. In Wirklichkeit ist auch nichts Anderes als diese Anhäufung der Luft im rechten Herzen die Ursache des tödtlichen Ausgangs. **Die Contraction des rechten Ventrikels drückt**

die elastische Luft in sich zusammen, statt sie vorwärts zu drängen — das ist, wie kürzlich von **Couty** (Étude experimentale sur l'entrée de l'air dans les veines et sur les gaz intravasculaires Paris 1875) in **Vulpians** Laboratorium gezeigt worden ist, der letzte Grund, warum der Lufteintritt verderblich wird. Denn die bleibende Anfüllung des rechten Herzens durch die Luft hebt natürlich das Einströmen des Körpervenenblutes auf und macht damit zuerst der Lungencirculation und demnächst dem gesammten Aortenkreislauf ein Ende. So erklärt sich auch ganz einfach, warum nur grosse und auf einmal ins Herz einströmende Luftquantitäten tödtlich wirken, Quantitäten, die so gross sind, dass sie den rechten Ventrikel total zu erfüllen vermögen; denn vereinzelte Luftblasen schwemmt der Blutstrom mit fort, und sie werden dadurch unschädlich, dass sie zunächst in einzelnen Lungencapillaren stecken bleiben. Wenn Sie sich aber erinnern wollen, dass weit mehr als die Hälfte der Lungenblutwege ausgeschaltet werden können, ehe dass dadurch auch nur die Gesammtcirculation beeinträchtigt, geschweige denn das Leben gefährdet wird, so werden Sie es begreiflich finden, dass ein Luftquantum, das im Stande ist, im Herzen selbst die schwersten Störungen zu veranlassen, noch in keiner Weise ausreicht, durch Verlegung der Lungenarterien oder Capillaren bedrohliche Erscheinungen hervorzurufen. Sie sehen nach Allem, die echte Luftembolie verdient den schlimmen Ruf gar nicht, in dem Sie bei den Aerzten lange gestanden und grösstentheils noch steht, sie unterscheidet sich vielleicht in Nichts von der Embolie anderer rein mechanisch wirkenden Substanzen, ja sie ist erheblich günstiger als manche andere Art, weil die Luftblasen durch Resorption und allmählichen Weitertrans-

port in verhältnissmässig kurzer Zeit aus den Lungencapillaren verschwinden.

Ich konnte mir nicht versagen, die eignen Worte des hochverdienten Forschers, der schon manches Räthsel in der pathologischen Anatomie löste, des Längeren hier anzuführen, weil sie in bündiger, eindringlicher Weise das Wesen des durch Lufteintritt in die Venen herbeigeführten Todes klarstellen.

Auch der in den citirten Worten angeführte ausgezeichnete Forscher **Panum** schliesst sich ganz der Erklärungsweise **Cohnheim**'s an, indem er sagt, die Luft, welche sehr schnell als eine wenig von aus Seitenästen strömendem Blut unterbrochene Säule in die Art. pulmonal. gelange, wirke wie ein grosser Embolus, der die Circulation unterbricht und den linken Ventrikel hindert, sich mit oxydirtem Blute zu füllen, wodurch eine Gehirnanaemie hervorgerufen wird, welche geeignet ist das lethale Ende herbeizuführen. Dass nicht Alle am Lufteintritt zu Grunde gehen, liegt, wie Cohnheim angedeutet, an der Masse und der Zeitdauer des Eintritts einerseits; es ist aber auf der andern Seite auch constatirt, dass der grösste Theil der eingetretenen Luft wieder aus der Vene austreten kann, was in verstärktem Masse geschieht, wenn durch kräftige Expirationen des in Gefahr befindlichen Individuums, durch Schreien und Husten verstärkt, der Austritt der Luft unterstützt wird. Folgender Fall illustrirt derartige „Rettungen" sehr gut.

Die achtzehnjährige Dienstmagd Anna S. ging wegen ausgebreiteter Drüsengeschwülste an der rechten Seite des Halses der Breslauer chirurgischen Klinik zu. Die Drüsengeschwülste bestanden seit drei Jahren und waren fortwährend mit Einreibungen und allerlei reizenden Volksmitteln behandelt. Es bestand daher eine feste

Verwachsung derselben mit der Haut und den tiefer liegenden Geweben und Organen des Halses. Sie erstreckten sich vom Unterkiefer im Verlauf der Gefässscheiden bis unter das Schlüsselbein. Die Exstirpation derselben dauerte anderthalb Stunden. Sie verlief im obern Theil des Halses ohne Störung. Im unteren dagegen wurden bei der Entfernung einer fest verwachsenen Drüse die Vena jugularis interna mit einer etwa 4 Linien langen Wunde angeschnitten. Sofort hörten wir ein langes schlürfendes Geräusch, als wenn die Luft durch eine enge Oeffnung in den Brustkasten einströmte. Die Patientin fing aber gleich von selbst an zu husten, und es floss bei jedem Hustenstosse schaumiges Blut in grosser Menge aus der durch die Gewalt des Hustens wieder geöffneten Venenwunde. Inzwischen hatten wir diese gefasst und verschlossen. Die Patientin war inzwischen aus der Chloroformnarkose erwacht und bot keinerlei Störungen weiter dar. Auch der Wundverlauf ging normal von statten. (**Fischer.**)

Die Möglichkeit des Wiederaustrittes der Luft gibt uns ein Mittel an die Hand, die eingetretene Gefahr wenigstens zum Theil zu bekämpfen. Dieses Mittel liegt in der Anregung möglichst starker Expirationsbewegungen. Wenn also der Kranke auf reflectorischem Wege hustet oder sich erbricht, so muss man im selben Moment, wo die ausgetriebenen Luftblasen die lädirte Venenstelle erreichen, von derselben den comprimirenden Finger abziehen, um ihn aber schleunigst vor beginnender Inspiration wieder aufzudrücken. Damit wird man allerdings, wenn schon irgend eine der oben geschilderten bedrohlichen Erscheinungen eingetreten sein sollte, schwerlich etwas erreichen.

Doch ist dieses Verfahren immerhin rationeller als

die meisten sonst angegebenen Mittel, wie Compression des Thorax während der ganzen Operation, oder der Vorschlag **Forget**'s, den Kranken auf die rechte Seite zu legen. Die Prophylaxis ist auch hier wieder das, wodurch man der drohenden Gefahr gegenüber am meisten bewirken kann. Sie muss in den gegebenen Fällen in der allerpeinlichsten Vorsicht, z. B. bei Entfernung grosser Geschwülste am Halse bestehen. Der Operateur braucht sich seit Einführung der Chloroformnarkose ja glücklicherweise nicht mehr über Hals und Kopf zu eilen, um die früher schmerzhafte Operation baldigst zu vollenden, sondern er kann Schritt für Schritt die Geschwulstmassen entfernen und dabei immer nach den Gefässen sich umschauen. Zu beachten ist auch v. Langenbeck's Rath, vorerst die grossen Gefässe ober- und unterhalb des Tumors freizulegen, um sie erstens immer vor Augen zu haben und dann bei etwaiger Verletzung sofort comprimiren und unterbinden zu können.

Zu betonen ist noch, dass gewiss oft von den Chirurgen plötzliche Todesfälle bei Operationen mit Unrecht auf den Lufteintritt in die Venen zurückgeführt wurden, unglücklich verlaufende Fälle, an denen vielleicht die Chloroformnarkose oder starke Blutverluste oder shockähnliche Einwirkungen der Urheberschaft anzuklagen waren. Denn in vielen Sectionsberichten ist absolut nichts aufzufinden, was eine Annahme eines durch Lufteintritt verschuldeten Todesfalles rechtfertigen könnte.

So erzählt **H. Fischer** einen Fall, wo er bei einer vierzigjährigen Frau, welche sehr schwach und blass war und einen grossen Milztumor besass, die Transfusion vornahm. Als er eine Viertelspritze von dem warmen defibrinirten Menschenblute langsam und vorsichtig in

die Arteria radialis der Leukämischen entleert hatte und die Hand derselben stark geröthet und injicirt war, fing die Patientin an laut über heftige Schmerzen zu klagen, verfiel dann in einen ohnmachtähnlichen Zustand und starb. Die Section wurde leider nicht gestattet; aber von einem Lufteintritt in die Venen und dadurch herbeigeführten Tod kann hier keine Rede sein.

Mit der Erzählung vorstehenden Unglücksfalles haben wir uns auf ein Terrain begeben, welches zum grossen Theil von der Pravaz'schen Spritze beherrscht wird, jenem zweischneidigen Dolch (um einen durch häufigeren Gebrauch etwas trivial gewordenen Ausdruck heranzuziehen), der von der Vernunft geführt, zum heilspendenden Erlöser wird, während er in ungeübten Händen die deletärsten Wirkungen haben kann.

Dass die Pravaz'sche Spritze jedoch auch von den grössten Chirurgen gehandhabt, üble Zufälle und Unglücksfälle bewirken kann, ist durch eine Reihe von Fällen verbürgt, worunter ein Prof. **v. Nussbaum** an sich selbst begegneter. Herr Prof. **v. Nussbaum** beobachtete nach einer Morphiuminjection höchst bedrohliche Erscheinungen: Athemnoth, ausserordentlich rasche und stürmische Herzcontractionen, Praecordialangst, brennende Hitze im Kopf, strangartige Hervortreibung der Carotiden. Durch einen Aderlass befreite sich Prof. **v. Nussbaum** aus der fatalen Situation. Seiner Meinung zufolge hatte er zufällig mit der Canule in eine Vene eingestochen.

Auch **Schirmeyer, Feith, Chouppe** u. A. erlebten derartige Zufälle, neuerdings auch **Schüle,** der jedoch diese von einer Reflexwirkung von der durch Stich verletzten Stelle auf die Medulla oblongata auffasst; während Eulenburg „trotz zahlloser seit 17 Jahren geübter Injectionen" niemals ein ausgesprochenes Beispiel

erlebt hat. (**Eulenburg:** Subcutane Arzneiapplication, v. Ziemss. Handbuch d. allgem. Therapie.)

Eulenburg möchte das in Rede stehende üble Ereigniss von den meist ultramaximalen Dosen herleiten, zum Theil der irritirenden Wirkung der Medicamente zuschreiben. In letzterer Hinsicht sagt auch wirklich **Schüle,** dass er schwere Zufälle nicht mehr beobachtet, seitdem er kein Morph. acetic. mit Essigsäurezusatz angewandt habe.

Es wäre also möglich, dass die besprochenen üblen Ereignisse durch Injectionen auf shockähnlichen Einwirkungen beruhten; wie denn auch schon Tetanus in Folge von Chinineinspritzungen beobachtet wurde.

Prof. **von Nussbaum** hat aber neuerdings durch eigens angestellte Injectionen in die Venen festgestellt, dass die oben berührten stürmischen Erscheinungen nur eintreten, wenn direct in eine Vene injicirt wird. (Aus dem Protokoll des Chirurgencongresses.)

Die Behandlung bei schon eingetretener Gefahr kann vorläufig bloss eine symptomatische sein. Prophylactisch müsste man wieder sehr vorsichtig in der Wahl der Einstichstelle sein; also in keiner sehr nervenreichen Hautstelle und mit sehr scharfer Canulespitze wäre zu injeciren.

Vor Allem darf man diese an sich kleine Operation nicht einem Ungeübten und Unverständigen anvertrauen. Viele Aerzte aber geben leider ihren Patienten selbst die Spritze in die Hand. Und in letzteren Fällen dürfte wohl dem betreffenden Arzte ein Theil der Schuld an eingetretenem Unglück beizumessen sein.

Auch bei der **Transfusion** muss mit der grössten Vorsicht gehandelt werden, besonders bei der Infusion in die Venen. Wie eingedrungene Luft dabei schädlich

werden kann, haben wir oben bereits erwähnt. Alle Umsichtsmassregeln bei der Transfusion zu erwähnen, würde uns zu weit führen. Es genüge die Thatsache, dass trotz der nöthigen Vorsichtsmassregeln schon während oder unmittelbar nach der Operation der Transfusion Unglücks-, Todesfälle vorgekommen sind, ohne dass man eine Ursache gefunden hätte.

Wie durch grosse Blutverluste ein schon anaemisches Individuum auf dem Operationstisch bleiben kann, ist nicht schwer verständlich. Man würde aber den Arzt, dem ein solches Malheur passirt, nicht von Schuld freisprechen dürfen, es sei denn, er habe durch die **Esmarch**'sche Blutleere, oder bei schon eingetretener Schwäche des Kranken durch die Auto-Transfusion versucht, jeden bedeutenderen Blutverlust zu vermeiden.

Die sogen. **Hämophilen** sind äusserst gefährliche Objecte eines chirurgischen Eingriffes. Weder bestimmtes Alter, noch Geschlecht, noch längeres oder kürzeres Bestehen der räthselhaften Diathese schützt die unglücklichen Besitzer derselben vor einer eventuellen Verblutung bei dem geringsten operativen Eingriff. So sind zweifellos bei Zahnextractionen unstillbare Blutungen entstanden, die den Tod des Hämophilen verursachten. **Dr. Zielewicz** theilt einen Fall mit, wo einem 11jährigen Schusterknaben wegen einer traumatischen Hämarthrose das Kniegelenk incidirt und drainagirt wurde. Der Knabe starb an Verblutung. Nach Aussage seiner Mutter blutete er nach einem Zahnziehen 3 Wochen lang; seit dieser Zeit war er nie wieder recht zu sich gekommen.

Ein merkwürdiger Fall existirt in der Literatur: Eine hämophile Braut starb in der Hochzeitsnacht in Folge der Defloration an Verblutung.

Wer würde sich vermessen, in allen diesen Fällen die geringste Verschuldung von Seite der Operirenden anzunehmen.

Der Hämophilie ist bis jetzt leider kein Kraut gewachsen. —

Indem wir zum Schluss noch den Tod durch **Shock** nach Operationen erwähnen, vergessen wir nicht zu bemerken, dass diese Unglücksfälle bei weitem seltener geworden sind, seitdem man die Definition des Shocks bedeutend modificirte. „Es ist," sagt Prof. **v. Nussbaum**, „der Fortschritt der Wissenschaft, es ist der Erfolg des Experiments, der Mikroskopie, es ist namentlich die enorme Entwicklung der pathologischen Anatomie, welcher wir das Aufdecken einer Reihe von Irrthümern verdanken, welche für Fälle, die man früher auf sehr bequeme und billige Art unter die Rubrik des Shockes schrieb, mit Bestimmtheit andere Todesursachen nachwiesen." So kann man es gewiss keinen Shock mehr nennen, wenn sich die Patienten Stunden, ja Tage lang nach der Operation ganz wohl befanden und nun — nach diesem euphoristischen Zustand — plötzlich ein gefährlicher Collaps eintritt.

Diese ziemlich oft eintretenden Zustände lassen sich sehr wohl auf physiologisch-pathologische Ursachen zurückführen. So ist es in dem einen Fall die Folge grossen Blutverlustes, nach welchem, wie Prof. **v. Nussbaum** sagt, nicht **sofort** die Collapserscheinungen hochgradiger Anaemie einzutreten brauchen, in einem andern die übermässige Abkühlung z. B. bei einer Ovariotomie des Peritoneums, was die üblen Zufälle herbeiführt.

Grade über letzteren Punkt hat, wie Prof. **v. Nussbaum** in: „Ueber d. Shock grosser Verletzungen" des Näheren ausführt, v. Langenbeck's Assistent Dr. Wegner,

hochinteressante Untersuchungen angestellt und gezeigt, dass eine starke Abkühlung des Bauchfells einen reflectorischen Stillstand des Herzens herbeiführen kann. Ebenso kann durch die colossale Resorptionsfähigkeit des Peritoneums eine rasch das Blut vergiftende Septichaemie einen Shock oder shockähnliche Zustände vortäuschen. Dieselbe Verwechselung kann bei Fettembolien vorkommen.

Die Abkühlung des Bauchfells kann man durch Auflegen warmer Tücher wohl verhüten, und die Septichaemie ist im Münchener Krankenhaus, wo früher in dieser Hinsicht und in Beziehung auf Pyaemie und Hospitalbrand — ohne Verschulden der Aerzte — crasse Zustände herrschten, seit der Einführung **Lister**'scher **Principien** verschwunden.

Man würde also heutzutage keinen Arzt mehr schuldlos nennen, wenn er sorglos die genannten Cautelen ausser Acht lassen würde und die eintretenden Unglücksfälle nach altem Schlendrian dem Shock zuschreiben wollte. Aber Unrecht wäre es wiederum, die Grenzen des ärztlichen Könnens nnd der ärztlichen Verantwortlichkeit allzuweit zu ziehen — denn trotz Anwendung und Verwerthung aller neuen Errungenschaften auf chirurgischem Gebiete und trotz **Lister** „passirt" eben doch noch hie und da etwas.

Am Schlusse dieser kleinen Arbeit, welche ihrer Natur nach grossen Theils eine compilatorische sein musste, habe ich das Gefühl, als ob sie recht viele Lücken und Schwächen besitze. Versichern aber kann ich, dass es mir ernsthaft darum zu thun war die „Unverschuldeten Unglücksfälle in der Chirurgie" in die

richtige Beleuchtung zu rücken und sie auf das von den neuesten wissenschaftlichen Forschungen gestattete Mass zurückzuführen.

Demjenigen aber, welcher mir die Anregung zu dem interessanten Thema gab und stets mit seinem immer liebenswürdigen und wohlwollenden Rath bei dessen Bearbeitung mir zur Seite stand, meinem allverehrten Lehrer, **Herrn Generalstabsarzt Prof. Dr. Ritter von Nussbaum**, meinen herzlichsten Dank!